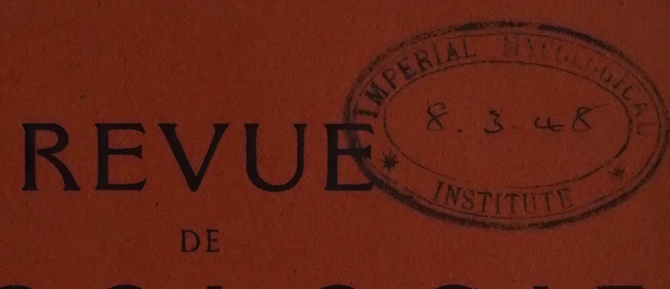
TOME XII, 2e Supplément Colonial (Suppl. N° 3) 1er DÉCEMBRE 1947



REVUE DE MYCOLOGIE

Supplément colonial

Rédacteur en chef :

ROGER HEIM

Secrétaire de la Rédaction :

CLAUDE MOREAU



LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET
PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS Ve

SOMMAIRE

SUPPLÉMENT COLONIAL
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Rédacteur en Chef : Roger HEIM. Tome XII, Suppl. col., n° 2, 1er Déc. 1947.

CHRONIQUE COLONIALE

■

Le 23 octobre dernier a été célébré avec éclat le Jubilé scientifique du Professeur Auguste Chevalier, l'éminent botaniste et explorateur de l'Afrique et de l'Indochine. Prenant la parole après M. Herlemont qui parla de la jeunesse, après le Professeur A. Urbain qui s'étendit sur la carrière et le Professeur Bouillenne, de Liége, sur l'œuvre d'Auguste Chevalier, notre Directeur M. Roger Heim a analysé le caractère si captivant du savant botaniste du Muséum. Nous extrayons ici deux passages de ce dernier discours :

Du Normand vous avez la solide carrure, la nuque puissante. Vous en avez la santé, la capacité infinie de résistance. Vous ne buvez pas d'eau, et vous tenez votre place à table. Cette magnifique santé fut aussi celle de votre vieille maman, qui vous a quitté il n'y a pas tellement longtemps, et qui à plus de 90 ans lavait encore elle-même son linge à la fontaine du village. Les fièvres tropicales, les fatigues des randonnées lointaines n'ont pu réussir à avoir raison de vous. C'est vous qui avez eu le dernier mot. Et pourtant vous avez peiné en pleine saison des pluies dans les lieux les plus insalubres, pendant des mois et des années, parcourant de longs itinéraires dans la grande forêt africaine, inhabitée, inhospitalière, dans la brousse indochinoise, ou à travers la savane soudanaise où le soleil vous brûlait la chair. Qu'on ne prétende pas que cela veut dire que la vie sous les Tropiques est possible ! Alors, elle était à peine supportable ; il n'y avait ni routes carrossables, ni voitures légères, ni case en dur, ni frigidaire, ni quinacrine. Et vous êtes revenu seul de bien de vos aventures ;

Courtet, Decorse et Martret, vos trois compagnons de la mission du Lac Tchad y sont restés; au retour d'Indochine votre fidèle collaborateur Fleury a succombé. Rogeon, plus récemment, n'a pu supporter les fatigues d'une dure mission en Aïr et au Hombori. Le bilan de votre capacité physique, c'est 50.000 kilomètres que vous avez parcourus en Afrique, la plupart à pied. Et depuis quelques années, vous y êtes retourné cinq fois. Vous y étiez encore il y a quelques mois et vous reparlez d'y repartir. Je me tourne vers les jeunes, et je n'ai pas besoin de conclure.

Normand vous l'êtes par votre curiosité, votre instinct de grand voyageur, votre impatience à tout connaître, l'incapacité dans laquelle vous vous montrez à mettre une lisière à vos explorations comme un frein à vos interrogations. Il n'y a pas d'obstacle qui puisse s'opposer à votre besoin de découvrir et d'expliquer, besoin qui s'inspire essentiellement de votre origine. Vous êtes la personnification cinématique du savoir, vous avez dans les veines du sang de ces Normands qui furent des conquérants — et vous en êtes —, qui furent des réalistes qui ne s'embarrassaient point de raisonnements subtils, mais qui construisaient — et vous êtes un étonnant constructeur. Vous tenez d'eux ce culte passionné de la vie, de la réalité, de la vérité qui se livre, alors que l'abstraction et tout ce qui touche au domaine de la philosophie pure ne trouvent en vous qu'un écho assez indifférent. Vous n'avez jamais eu le temps de discuter de ces questions au bout desquelles on se retrouve pareil à ce qu'on était au départ. Vous avez besoin d'aboutir.

Oui, c'est bien cela. Vous avez tiré de votre origine paysanne, de vos ancêtres, de votre terre, ce réalisme de tout instant qui a fait de vous l'image la plus passionnée, la plus passionnante, du réalisateur. Ce sont les faits qui vous intéressent. Vous leur êtes attaché comme au sol normand. C'est la substance de la Science qui vous attire, sa matière : vous en enregistrez les données dans l'immense bibliothèque que forme votre mémoire, car vous êtes un encyclopédiste, riche de connaissances, intarissable d'anecdotes, rempli de projets qui se réaliseront.

. . . .

Oui, c'est bien le Muséum qui pouvait constituer à la fois l'aboutissement et le point de départ de vos randonnées. Alors là, ce n'est plus la nature tropicale avec ses durs aiguillons, ses dangers, la vie désordonnée dans laquelle vous avez introduit tant de points de repère. C'est le Muséum et ses herbiers. L'herbier

source de découvertes, livre de la nature, mais livre illustré de planches en noir. Il y manque la vie. Et c'est ce à quoi vous tenez le plus. Connaître ce qui palpite, ce qui fleurit en elle, suivre le déroulement de son film. Vous êtes passionnée du mouvement, et cette exaltation se retrouve dans votre impatience à lire, à rédiger et à découvrir. Quand vous commencez à publier cette flore de l'A.O.F. restée inachevée momentanément comme beaucoup d'autres de vos travaux, vous lui donnez l'application de flore vivante. Vivante, sans doute, mais sûrement moins que son auteur.

La musique de l'Afrique, sa flore et son rythme vous attirent. C'est là votre passion. Le laboratoire n'est que votre métier. Mais dans l'un comme dans l'autre de ces deux domaines, c'est à une échelle exceptionnelle que vous avez construit. En peu de mois vous meublez d'une documentation coloniale considérable l'Exposition Universelle de 1900 qui vous décerne d'un seul coup trois médailles d'or. Dans votre mission Chari-Lac Tchad vous recensez 150 espèces cultivées par les indigènes. En Indochine vous créez l'*Institut Scientifique*, et à votre retour cette *Revue de Botanique appliquée* qui est la plus magnifique réussite de votre carrière, et l'une des œuvres dont la Science française peut être fière. Vous publiez tout simplement un ouvrage qui s'appelle *L'Afrique centrale française*, avec une carte au 1/3.000.000 indiquant les cultures indigènes et les zones de végétation d'un large secteur africain. Vous avez publié des monographies substantielles sur les caféiers, l'arachide, le coton, les lianes à caoutchouc. Entre temps vous créez le Jardin Botanique de Dalaba. En 1909-1911, vous reliez dans un nouveau périple tous vos voyages antérieurs : il en résulte une carte qui ne sera pas moins que botanique, forestière, agricole, et pastorale, au 1/3.000.000; on y trouve les limites et les emplacements des 12 plantes les plus utiles à l'homme.

De vos expéditions vous avez rapporté 80.000 numéros d'herbiers dont 70.000 africains, 900 espèces de bois coloniaux, sans compter des milliers d'échantillons cryptogamiques et zoologiques. Vous notez des faits nouveaux dans les branches les plus diverses. Rien ne vous échappe. Tout vous intéresse. Et, avant tout, l'homme d'Afrique. Car vous êtes essentiellement humain, et c'est là un autre trait de votre caractère, un trait essentiel, celui qui vous doit tant d'amis.

. . . .

■

La maladie à virus des Cacaoyers, " Swollen Shoot "

Par

H. ALIBERT et M. MEIFFREN
Maître de Recherches Chef de Travaux
des Laboratoires des Services de l'Agriculture
aux Colonies

■

Depuis 1885, date à laquelle le cacaoyer avait été introduit en Afrique Occidentale, on n'avait jamais constaté de maladie dont la gravité ait pu compromettre cette culture. Il est vrai qu'à partir de 1907 les dégâts des Capsides avaient causé d'importants dommages à cette plante et que divers cryptogames s'attaquant aux rameaux et aux racines de l'arbre avaient souvent été signalés. Quoique mal entretenues, les cacaoyères continuaient à végéter et à produire suffisamment pour qu'elles soient encore rémunératrices en culture indigène.

C'est en 1930, qu'une nouvelle maladie apparaît en Gold Coast, mais si l'on en constate les dégâts, ce n'est qu'en 1936 que l'on observe les premiers symptômes. En 1939, A. F. Posnette prouve qu'il s'agit d'une maladie à virus en réalisant la première transmission par greffe.

Les manifestations qui frappèrent d'abord les observateurs furent les enflures très prononcées des jeunes rameaux ce qui valut à cette maladie d'être appelée, par les Britanniques, *Swollen shoot* (pousses enflées).

Régions infectées.

Dans les différents pays d'Afrique Occidentale producteurs de cacao, la prospection des plantations est actuellement en cours; on ne peut, de ce fait, donner la superficie exacte des régions atteintes. Il est cependant possible d'indiquer les principales zones d'infection dans les colonies où cette maladie a déjà été observée.

1° *Gold Coast :* la région lá plus atteinte est la province de l'Est (New Juaben); dans les provinces du Centre, de l'Ouest et en Ashanti la

maladie se rencontre dans de nombreux foyers de moindre importance. Au Togo Britannique quelques taches ont été trouvées dans la région de Péki.

2° *Nigéria :* quelques cas ont été signalés dans la région d'Ibadan.

3° *Côte d'Ivoire :* la maladie existe dans toute la zone cacaoyère sous des formes plus ou moins virulentes : région Nord du cercle d'Abengourou, Nord du cercle de Grand Bassam, Est du cercle d'Agboville, Nord du cercle de Gagnoa et de nombreuses plantations disséminées du cercle de Daloa.

Dégats occasionnés par la maladie.

Il est difficile de chiffrer les pertes occasionnées par le swollen shoot dans les plantations de cacaoyers atteintes. L'évolution de la maladie est lente, souvent plus de deux ans; de plus la prospection de la cacaoyère n'étant pas terminée, on ne peut prendre une base exacte pour évaluer les pertes de production. Cependant, au cours d'une tournée effectuée dernièrement en Gold Coast, le Directeur du W.A.C.R.I. nous a indiqué que la province du Centre, qui faisait en moyenne 70.000 tonnes de cacao, n'a produit cette année que 40.000 tonnes. La province de l'Est, qui avait donné en 1936-37 : 116.000 tonnes, n'a fait en 1945-46 que 60.000 tonnes. Enfin, dans la région de Koforidua, on pense qu'il faudra remplacer plus de 70 % des cacaoyères.

En Côte d'Ivoire les dégâts semblent de moindre importance, mais il faut s'attendre, d'ici quelques années, à une disparition de nombreuses cacaoyères qui, s'ajoutant à la baisse de récolte, due actuellement à une forte sécheresse, diminuera considérablement la production de cette colonie.

Symptômes.

Les caractères externes de la maladie peuvent s'observer sur les différents organes de l'arbre. Sur les rameaux on constate des enflures souvent importantes, isolées ou multiples. Sur feuilles on observe des mosaïques diverses, diffuses ou nettement contrastées. Sur racines on trouve parfois des enflures. Les fruits sont souvent plus petits, de forme arrondie et portent des marbrures rouges et vertes. Ces différents symptômes peuvent être observés groupés sur un même arbre ou se manifester séparément.

L'étude anatomique et cytologique des lésions a été faite par G. Mangenot, H. Alibert et A. Basset (Sur les caractères du Swollen shoot en Côte d'Ivoire. R.I.B.A., N° 283-284, 1946). Dans ce travail les points suivants ont été étudiés :

1° Tuméfactions caulinaires dues à un hyperfonctionnement localisé de l'assise cambiale.

2° Mosaïques sur feuilles, dans lesquelles deux formes ont été discriminées: *a)* forme de Sankadiokro caractérisée par des taches claires,

souvent translucides; *b*) forme de Kongodia caractérisée par des macules jaunes, plus diffusément réparties et jamais translucides.

Des observations sur ces deux formes ont été faites, ces derniers mois, à la Station du Cacaoyer d'Abengourou. Il semble que les enflures se produisent sur les rameaux non aoutés ou déjà en partie aoutés; elles peuvent apparaître en quelques jours, pendant que le rameau est encore vert, l'enflure grossissant légèrement par la suite, ou se former sur des tiges en partie aoutées qui s'enflent lentement à mesure que croît la plante.

En ce qui concerne les mosaïques, on ne remarque, dans les deux cas, aucune lésion sur les jeunes feuilles sortant du bourgeon. Dans la forme de Kongodia on constate, cinq à six jours après la formation de la feuille, que les nervures principales et surtout les nervures secondaires sont bordées de rouge. Il apparaît en même temps de petites taches claires le long des nervures, principalement aux endroits où elles se joignent. Par la suite des taches se manifestent sur la totalité du limbe, deviennent jaunâtres et se rejoignent. La feuille a tendance à se recroqueviller et souvent à se nécroser.

Dans la forme de Sankadiokro il apparaît, dès le sixième jour, de larges taches rougeâtres, diffuses sur le limbe. Il se forme ensuite, près des nervures de larges lésions blanches, translucides, provoquant souvent une distorsion assez marquée des tissus voisins.

Les spécialistes britanniques ont étudié et décrit, avec le plus grand soin, les différentes formes observées en Gold-Coast. Ces descriptions ont donné lieu à de nombreux travaux qui ont été résumés dans l'article de M. P. Monnier, paru dans la R.I.B.A., N° 283-284 de 1946. D'une manière générale il semble qu'il y ait des formes très virulentes (New Juaben, Kongodia) et d'autres bénignes (Kpévé, Wiawso, Sankadiokro).

L'étude de ces formes prend actuellement une orientation nouvelle. On s'est aperçu, d'une part, que les symptômes présentaient d'importantes variations dans le temps, d'autre part, on a constaté, à la suite d'expériences sur la transmission de la maladie et sur la résistance des plants, que certaines formes de swollen shoot étaient dues en réalité à un complexe de virus. Dès lors, pour établir une classification rationnelle, on procède actuellement à Tafo à des expériences d'immunité croisée. Ces expériences sont basées sur le fait qu'une plante infectée avec un virus est « protégée » contre l'infection d'un virus « parent ». On voit ici l'intérêt de ces travaux; non seulement on pourra différencier réellement les diverses « races » de virus, mais aussi rechercher rapidement des effets de protection.

Transmission de la maladie.

1° *Transmission naturelle.* A la suite de nombreux essais entrepris par les spécialistes de Tafo et que nous avons repris à Abengourou, il est actuellement admis que les insectes vecteurs sont des cochenilles

du genre *Pseudococcus* : *P. Njalensis* Laing., *Ps. Citri* Risso et *Ferrisia virgata* Ckll. Ces cochenilles, très polyphages, vivent sur les organes aériens du cacaoyer. L'insecte vecteur transmet la maladie aussi bien aux stades larvaires qu'au stade adulte. Ces *Pseudococcus* sont toujours accompagnés par des fourmis *Cremastogasterinae* et *Pheidolinae* qui les transportent et les protègent en les recouvrant d'une pellicule terreuse. Ces cochenilles sont parfois élevées à l'intérieur de tiges creuses comme c'est le cas pour une Rubiacée commune dans les cacaoyères : *Canthium glabriflorum*.

D'après Posnette le temps nécessaire pour qu'une cochenille infectée puisse contaminer un arbre sain serait au minimum de trois heures.

A la suite de nombreuses transmissions faites à Abengourou, il semble que le temps nécessaire pour l'apparition des premiers symptômes, sur un jeune plant, varie :

1° Dans la forme de Kongodia,

a) pour *Ps. njalensis* de 40 à 59 jours;

b) pour *Ps. citri* de 60 à 63 jours.

2° Dans la forme de Sankadiokro,

pour *Ps. njalensis* de 28 à 31 jours.

2° *Transmission expérimentale.* Expérimentalement la transmission peut se faire soit par greffage (greffe en placage), soit par infection de jeunes plants ou de graines par les insectes.

La méthode la plus pratique consiste à placer des cochenilles infectées sur des graines débarrassées de leurs téguments et dont un cotylédon a été en partie arraché sur le côté opposé à l'embryon. Les insectes (cinq au minimum) sont laissés sur la graine au moins trois heures. Les graines infectées, débarrassées des cochenilles, sont ensuite semées.

On peut aussi infecter directement un plant en déposant les insectes sur le bourgeon terminal.

On sait qu'il a été impossible de réaliser l'inoculation mécanique de la maladie. On avait pensé que ce fait était dû à la libération du tanin par les tissus du cacaoyer. Dans ce but on a essayé, à Tafo, d'inactiver le virus de *Nicotiana tabacum* avec la sève extraite des feuilles, cotylédons et racines de cacaoyer. Les résultats ont été négatifs.

Propagation de la maladie.

La maladie gagne de proche en proche autour d'une tache existante; dans ce cas l'infection se fait par les insectes vecteurs qui passent d'arbre malade à arbre sain. Les cochenilles se déplacent soit par leurs propres moyens, soit, le plus souvent, transportées par les fourmis.

Dans une expérience conduite en Gold-Coast pour préciser la vitesse de propagation de la maladie on a observé que le nombre d'arbres atteints, à la périphérie d'une tache, augmente de 10 % dans une période de six mois.

En dehors de cette transmission « de contact » on constate souvent

l'apparition de cas isolés dans des lieux fortement éloignés des régions contaminées. On peut penser, dans ce cas, soit à une transmission faite par des cochenilles transportées accidentellement, soit au passage du virus d'une plante indigène au cacaoyer.

Il est particulièrement intéressant de connaître les plantes cultivées ou spontanées susceptibles de jouer le rôle de réservoir à virus. Dans ce but plusieurs plantes ont été étudiées; citons notamment : *Bombax buonopozense* P. Beau., *Ceiba pentandra* Gaertn., *Sterculia rhinopetala* K. Schum., *Ficus exasperata* Vahl., *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. Des résultats intéressants ont été obtenus avec *Theobroma bicolor* H. B.; mais la plante qui retient actuellement l'attention est *Cola chlamidantha* K. Schum. Posnette a pu transmettre une virose de ce cola au cacaoyer, les plants infectés ont présenté des symptômes typiques du swollen shoot. Les efforts se portent encore sur *Cola acuminata* Sch. qui est fréquent dans les cacaoyères.

Moyens de lutte.

Les moyens de lutte à envisager comprennent :

1° Lutte contre les insectes vecteurs.
2° Destruction des arbres contaminés.
3° Recherche de cacaoyers résistants.

Lutte contre les insectes vecteurs. — Dans le cas présent, il est difficile de détruire les cochenilles, ces dernières vivant cachées dans les infractuosités des écorces, à la partie inférieure des cabosses, ou sur des rameaux situés au sommet de l'arbre; ces insectes sont, de plus, protégés par une carapace terreuse faite par les fourmis. Les *Pseudococcus* vivent enfin sur un grand nombre de plantes spontanées qu'il serait impossible de traiter. S'il est exact qu'un grand nombre de cochenilles sont détruites par des Hyménoptères parasites (*Encyrtidae* des genres *Heterathrellus* et *Agemiaspis*) il serait, à notre avis, impossible d'éliminer ces insectes en se servant de traitements insecticides.

Destruction des arbres contaminés. — Cette méthode qui paraît rationnelle, puisqu'elle détruit le principal réservoir à virus, présente cependant, du point de vue économique et social, de graves difficultés. Il est en effet malaisé de concevoir la destruction massive d'importantes plantations surtout du fait que, dans certains cas, les arbres infectés continuent à produire d'une façon appréciable. Néanmoins, en Gold-Coast, l'abatage s'est poursuivi sur une grande échelle et en Côte d'Ivoire près de 100.000 cacaoyers ont été détruits. Tous ces arrachages devraient être immédiatement suivis de replantations dans les lieux où le sol convient au cacaoyer et dans les régions où la population est suffisamment dense. Au cours d'essais faits en Gold-Coast on s'est aperçu qu'il était possible de replanter sur l'emplacement de cacaoyères détruites par le Swollen Shoot.

Recherche de cacaoyers résistants. — La sélection du matériel résistant a fait l'objet, depuis 1939, de nombreuses recherches à Tafo. Sur plus de 500 arbres repérés dans les plantations détruites par la maladie, six clones ont été isolés.

Le test employé est le suivant : un clone est établi, à partir de l'arbre supposé résistant, par greffe ou par bouture. Vingt plants sont alors mis en observation, dix sont infectés avec la « race » virulente A (New Juaben) et comparés avec des plants témoins; ceux qui végètent mal sont écartés. Les jeunes cacaoyers résistants ne présentent des symptômes que sur les feuilles de la première pousse; la croissance ultérieure est satisfaisante.

Quelle est la nature de cette résistance? On a tenté de faire passer le virus des cacaoyers résistants sur des cacaoyers sensibles du type Amélonado, les résultats ont été différents. Le plus souvent les plants sensibles reproduisent les symptômes des arbres résistants. Il s'agit, dans ce cas, d'une *immunité acquise* due à la présence du virus « faible »; si le plant sensible montre les symptômes de la forme virulente il s'agit alors d'un clone *tolérant.*

Dans une autre expérience, le virus de clones résistants (*sensu lato*) est inoculé à des Amélonado sensibles. Trois mois après l'infection on distingue les plants présentant des symptômes de ceux qui n'en présentent pas. Ces plants et des témoins sont alors infectés avec la « race » virulente A; seuls les témoins présentent des symptômes. Donc tous les autres plants, même ceux paraissant non infectés, ont « protégé » contre la « race » virulente A. Ils seraient infectés avec la « forme » A atténuée puisqu'on admet que seul le virus modifié peut exercer une action antagoniste contre lui-même.

En vue de déterminer la nature de l'atténuation, des expériences ont été entreprises pour montrer si le virus est affaibli par la plante ou si celle-ci sélectionne simplement des composants peu virulents d'un complexe de virus. Dans ce cas elle serait immune au composant virulent.

Pour tenter d'élucider ce point on procède de la façon suivante : on part d'un plant issu de greffe dont le sujet a été inoculé avec le virus « virulent » et le greffon avec le virus « atténué ». On transmet le virus à des plants susceptibles; si celui-ci peut encore être transmis à partir du sujet, il serait prouvé que le scion n'est sensible qu'au composant peu actif; si le virus virulent n'est plus présent chez le sujet cela montrerait l'action tolérante du clone.

D'intéressants travaux sont également en cours à Tafo pour déterminer l'action du recépage. On a en effet constaté que des cacaoyers malades, ainsi restaurés, présentaient des symptômes comparables à ceux des arbres résistants. Aucune conclusion définitive n'a pu encore être tirée à ce sujet.

Conclusions.

Etant donné que les régions propices aux cacaoyers sont assez limitées dans le monde, il serait indispensable de pouvoir conserver à la Côte d'Ivoire une de ses plus importantes richesses. Il est utile, pour cela, que des recherches puissent se poursuivre normalement et que l'on donne aux techniciens le temps et le matériel suffisants pour pouvoir réaliser ce travail. Les études sur les maladies du cacaoyer, et le Swollen shoot en particulier, ne sont qu'à leur début, beaucoup est encore à réaliser. Il faudrait, en effet, avant d'entreprendre la régénération de la cacaoyère, obtenir des plants productifs et résistants aux maladies. Ceci est une œuvre de longue haleine qui ne pourra être réalisée que si un esprit de continuité et une doctrine précise président aux recherches.

Le Directeur du West African Cacao Research Institute de Tafo nous a toujours fait part des résultats obtenus dans cette importante Station; il a souvent accueilli très amicalement les Français qui ont manifesté le désir de s'associer à ses travaux. Il est désormais indispensable que nous puissions, à notre tour, apporter une participation active aux recherches communes intéressant les deux plus riches territoires de l'Ouest Africain.

La maladie de Sigatoka ou Cercosporiose du Bananier

(*Mycosphærella musicola* Leach - *Cercospora Musæ* Zimm.)

Par Jacques BRUN

Phytopathologiste à l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux

■

L'importance prise par la maladie de *Sigatoka* dans le monde, où elle cause sur la plupart des aires de culture bananière une action très préjudiciable et parfois même catastrophique, nous invite à présenter une mise au point générale sur cette question. On trouvera d'ailleurs dans le remarquable ouvrage de R. Leach : « Banana leaf spot on the gros Michel variety in Jamaïca » paru en 1946, une étude parfaitement à jour à laquelle nous emprunterons ici une partie de la documentation.

Synonymie.

La maladie de *Sigatoka* tire son nom de celui du district des îles Fidji où elle fut trouvée en 1913. On peut aussi la désigner sous le nom de *Cercosporiose* en raison du champignon qui la provoque : un *Cercospora*. Les Anglo-Saxons l'appellent *Sigatoka disease, Cercospora leaf spot, banana leaf spot;* pour marquer l'aspect brûlé des feuilles gravement atteintes, ils lui donnent aussi le nom de *Cercospora blight* ou *scorching*. Les Espagnols lui confèrent parfois le nom de *chamusco*.

Historique. Répartition géographique.

C'est à Java, en 1902, qu'elle est signalée pour la première fois par Zimmerman qui reconnaît qu'elle est due à un champignon du genre *Cercospora* qu'il nomme *C. Musae* (*1*). Massee la trouve aux Fidji en 1919. En 1925, elle est reconnue à Ceylan et au Queensland où elle sévit avec une particulière intensité. Elle est mentionnée par Wardlaw en 1933 à la Trinité dans l'Etat de Sainte-Marguerite. Elle est actuellement répandue dans toute l'aire américaine de culture bananière.

---

(1) Ne pas confondre avec *Cercospora Musarum* comme on le fait souvent (par ex. H. Stehlé, *Rev. de Mycol.*, t. XII, Suppl. colon. n° 1, p. 42, mai 1947). *C. musarum* est le nom donné par Ashby (Banana Diseases in Jamaica. *Bull. Dept. of Agric. Jamaica*, Sér. II, t. II, p. 95-128, 1913) à une autre maladie du Bananier que l'on rapporte depuis à l'*Helminthosporium torulosum* (Syd.) Ashby.

En 1936, Smart (32) la signale au Honduras britannique, Motz et Mallory (24) au Mexique en 1937, Alvadaro (1) en 1938 au Guatémala; la même année Briand (4) l'observe à Saint-Vincent, Mendez (23) à Costa-Rica et elle est reconnue en Colombie (50). En 1940, on la trouve au Venezuela (3), à Haïti (11), Porto-Rico (12) et Saint-Domingue (52). Elle fait enfin son apparition à San Salvador en 1944 (39).

Les territoires français d'Outre-mer n'échappent pas à son action : c'est en 1932 que Roger la signale à la Guadeloupe. A tort, semble-t-il, Tissot (40) écrit en 1937, qu'elle est inconnue en Afrique; Martin la signale en effet dès 1935 en Guinée britannique, et on le connaît depuis plusieurs années au Cameroun (64). La station régionale de l'I.F.A.C. de Nyombe nous en a d'aileurs récemment adressé des échantillons.

Ce n'est qu'en 1941 que Leach (16) a trouvé à la Jamaïque la forme parfaite ascosporée du *Cercospora Musae* Zimm., il s'agit d'un *Mycosphaerella* auquel il donna le nom de *M. musicola*.

Symptômes foliaires (Fig. 1).

D'après les travaux de Leach (19), Stahel (33) et Simmonds (31) on peut reconnaître six stades de développement de la maladie :

A. — Stades en « lignes ».

1. Stade initial : petite tache ponctiforme, vert jaunâtre, de 1 mm. × 0,5 mm.
2. Deuxième stade : le stade initial s'accroît, surtout en longueur.
3. Troisième stade: la « ligne » ou « raie » ainsi formée commence à s'élargir, tandis qu'elle continue à s'allonger; sa coloration vire au rouge rouille en son centre.

B. — Stades en « taches ».

1. Premier stade : la « ligne » devient brun foncé tandis qu'apparaît autour un halo brunâtre, particulièrement visible par transparence; cette « ligne » augmente tellement qu'elle devient assimilable à une tache.
2. Deuxième stade : la région brune de la tache se plisse, une dépression se forme; le halo vire au brun foncé.
3. Troisième stade : la tache est parfaitement développée; tout autour de la zone brune, le halo brun noirâtre constitue un anneau bien défini. La tache demeure visible sur des feuilles mortes.

Ce schéma du développement de la maladie n'a évidemment qu'une valeur générale; les symptômes sont variables. Dans le cas d'affections graves, les taches devenant confluentes perdent leur aspect caractéristique; quand l'attaque est très grave, la feuille entière est brunâtre et les anneaux disparaissent.

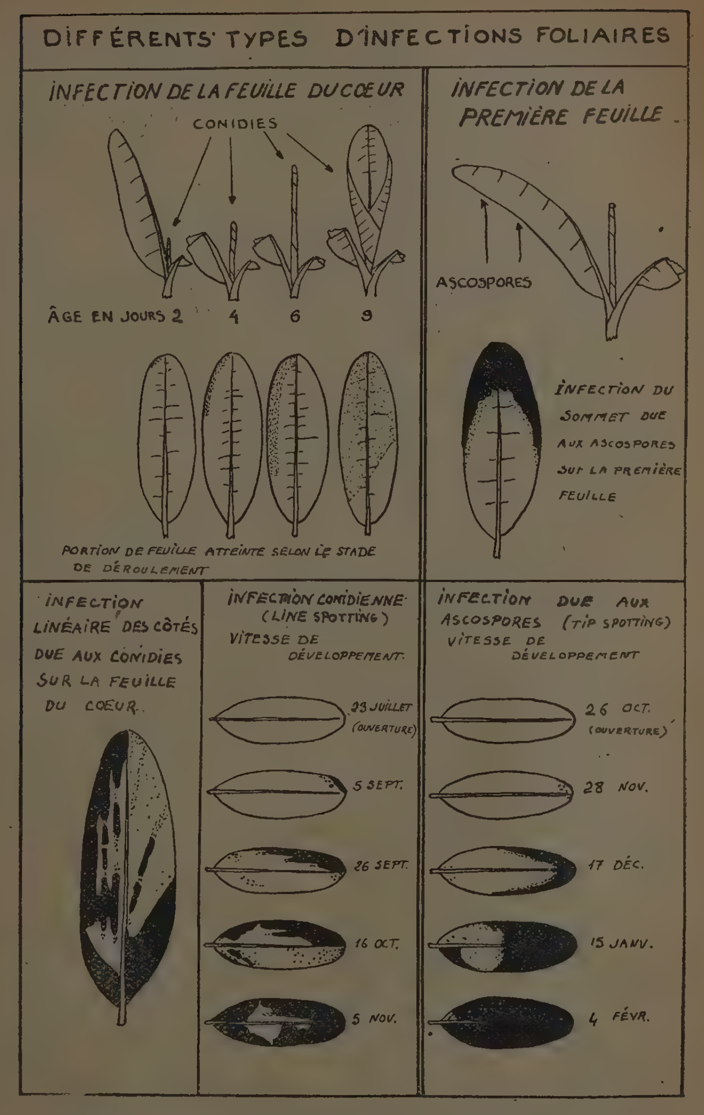


Fig. 1. — *Mycosphærella musicola* Leach. (d'après R. Leach, 1942).

Les symptômes résultant des attaques par la forme conidienne et par la forme ascosporée du parasite sont les mêmes quant aux types de taches et à leur développement, mais leur répartition est différente, en raison des divers modes de dissémination des spores.

1. Infections linéaires dues aux conidies : « Line spotting ». Les conidies, quittant les acervules des vieilles feuilles, sont entraînées par la pluie ou la rosée et viennent infecter la feuille du cœur du bananier (heart - leaf), c'est-à-dire la feuille en cours de déroulement, située au sommet du stipe. Les gouttes d'eau glissent le long des plis de cette feuille, déposent des spores et la pénétration du mycélium dans les tissus étant facilitée par l'absence de pellicule cireuse, des infections linéaires sont déterminées. On a ainsi des lignes ou des bandes d'infections plus ou moins parallèles aux bords des feuilles, d'où le nom de « line spotting » donné par Leach (19) à cette forme d'attaque.

INTENSITÉ DE LA MALADIE

% de taches	SYMPTÔMES	DESCRIPTION
3		très très légère
6		très légère
8		très légère à légère
12		légère
19		légère à moyennement légère
25		moyennement légère
37		moyennement légère à moyenne
50		moyenne
63		moyenne à moyennement grave
75		moyennement grave
87		moyennement grave à grave.
100		grave

Fig. 2. — *Mycosphærella musicola* Leach. (d'après R. Leach, 1946).

Les feuilles déroulées, âgées, ne sont que très rarement sujettes à l'infection. Elles présentent alors des lignes d'aspect plus irrégulier que celles dues à l'infection primaire.

2. Infections du sommet des feuilles dues aux ascospores « Tip spotting ».

Les ascospores, transportées par le vent, infectent la face inférieure

du sommet des feuilles complètement ouvertes; l'infection se poursuit ensuite peu à peu sur le bord des feuilles, de chaque côté de la nervure centrale.

Tandis que dans l'infection par conidies les feuilles du cœur les plus atteintes sont celles des bananiers de petite taille, dans le cas de l'infection par ascospores, ce sont les feuilles les plus hautes, particulièrement de grands bananiers, qui sont le plus fréquemment touchées par la maladie.

On mesure l'intensité de la maladie (Fig. 2) en additionnant la moyenne des taches existant sur les quatrièmes à neuvièmes feuilles des bananiers et en divisant par 9 le total obtenu; on a ainsi un pourcentage de taches.

La maladie ne cause de graves dégâts que pendant les mois chauds de l'année; elle marque un net affaiblissement pendant les mois froids.

Agent causal.

La maladie de *Sigatoka* est causée par un Champignon dont on connaît actuellement trois formes :

1. Une forme ascosporée : *Mycosphaerella musicola* Leach.
2. Une forme à spermogonies.
3. Une forme conidienne : *Cercospora Musae* Zimmerman.

1. Forme ascosporée. — Ce stade parfait du Champignon est caractérisé par des périthèces brun foncé ou noirs, amphigènes, érumpents, épars sur les taches anciennes; ils sont plus ou moins sphériques et possèdent une ostiole peu saillante; leur diamètre varie de 46 μ à 72 μ avec une moyenne de 62 μ. Les asques renfermés dans ces périthèces, sont oblongs et mesurent 28-36 × 8-10 μ. Les ascospores sont ellipsoïdes, bicellulaires, hyalines; elles mesurent 14-18 × 3-4 μ; leur moitié inférieure est légèrement élargie; aucune constriction n'est visible au niveau de la cloison; elles germent par leurs extrémités, et la température la plus favorable à la germination est comprise entre 21 et 28°. Les ascospores ne sont émises par le périthèce que quand elles sont mûres.

L'infection de feuilles de bananiers à partir d'ascospores a été obtenue expérimentalement.

2. Forme à spermogonies. — Observée par Simmonds en 1933, la présence de spermogonies dans le cycle de développement du champignon a été confirmée par Stahel (33, 34) en 1937. Ces spermogonies se trouvent surtout sur les feuilles mortes en fin de saison. Les conceptacles immergés, ayant leur origine dans les chambres sous-stomatiques, apparaissent à la surface sous forme de petites ponctuations noirâtres; ils sont lagéniformes et mesurent 50-77 × 34-56 μ (moyenne 63 × 53 μ). Les spermaties sont oblongues, unicellulaires, hyalines,

leur taille est de 3,5-4 × 8 μ; elles sont généralement disposées en longues chaînettes droites; leur germination n'a jamais été vue.

3. Forme conidienne. — C'est sous cette forme que la maladie est la plus connue. Des acervules sont visibles sur les deux faces des feuilles, au centre des taches dans une région desséchée. Les conidies, faiblement colorées, sont portées par des conidiophores bruns, cloisonnés, émergeant des stomates à partir d'un stroma dense, d'un brun intense, qui occupe toute la chambre sous stomatique (Fig. 3).

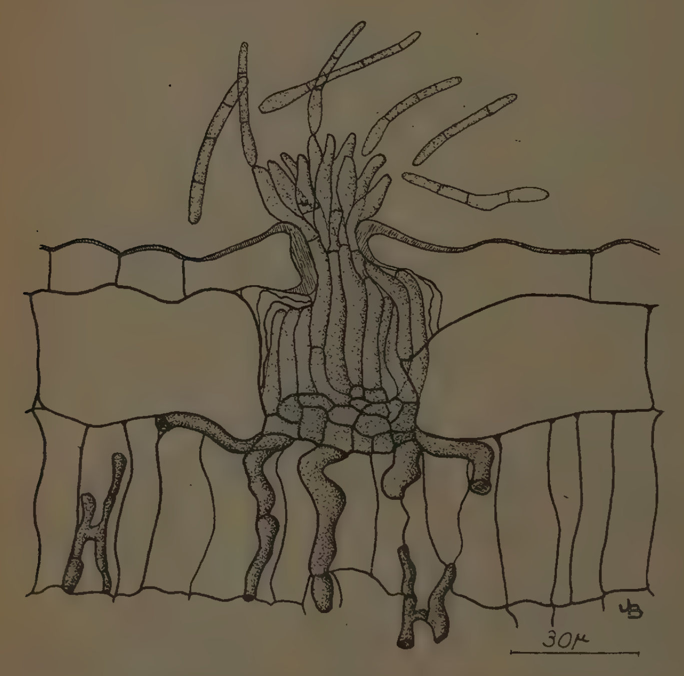


Fig. 3. — *Cercospora Musae* Zimm. Acervule et stroma sous-stomatique au niveau de l'épiderme supérieur.

Les conidies sont allongées-cylindriques ou faiblement renflées à la base; leur taille ainsi que le nombre de leurs cloisons transversales est variable ainsi qu'en témoignent les indications des auteurs (empruntées à Wardlaw, 1935) :

Auteur	Origine	Nombre de spores étudiées	Taille	Moyenne	Nombre de cloisons
Zimmerman	Java		60-80×4 μ		5-6
Massee	Fidji		60-75×4-4,5 μ		0-?
Campbell	Fidji	100	23-66×2-5 μ	43×3,5 μ	0-4
—	Queensland	150	20-80×2-6 μ	51×3,7 μ	0-6
Wardlaw	Queensland	120	21-80×3-6 μ	49×3,7 μ	
—	Malaisie	80	40-81×2,5-3,5 μ	59×3 μ	1-6

Pour connaître le degré de maturité des conidies, Leach (19) propose de les colorer avec un mélange de bleu de méthylène et de rouge neutre acidifié : les spores jeunes au protoplasme finement granuleux sont uniformément colorées alors que seules les cloisons des spores mûres présentent une coloration.

Pénétration et développement du parasite.

La germination des spores tombées ou amenées à la surface des feuilles n'est possible que sur les deux ou trois plus jeunes feuilles; elle est plus facile à la face inférieure des feuilles qu'à leur face supérieure. La présence de mycélium épiphytique et l'imprégnation de la rosée par des résidus gommeux inhibent la germination. Par contre une humidité suffisante et une température minimum de 18° la favorisent (à la Jamaïque et dans des essais de laboratoire, une température de 15°5 s'est révélée suffisante).

Les tubes germinatifs paraissent attirés vers les stomates, sans doute en raison de la présence d'eau dans les chambres sous-stomatiques tandis que la pellicule d'humidité de la surface de la feuille se dessèche; si l'on maintient, en effet, une quantité d'eau suffisante à la surface des feuilles, le pouvoir attractif des stomates disparaît. Les conditions optima de pénétration sont donc réalisées quand la quantité d'eau qui recouvre les feuilles est suffisante pour la germination, puis qu'un dessèchement assez lent suit cette humidité afin de permettre aux tubes germinatifs, par hydrotropisme positif, de pénétrer dans les stomates. En outre, comme Pool et Mac Kay l'ont montré dans le cas de l'infection des feuilles de betteraves par le *Cercospora beticola*, les stomates sont fermés la nuit, ceux de la face inférieure sont ouverts plus tôt le matin et fermés plus tard le soir que ceux de la face supérieure, ce qui explique la plus grande facilité de pénétration du parasite par la face inférieure.

Quand le tube germinatif a atteint la chambre sous-stomatique, il y forme un appressorium qui envoie de fines hyphes mycéliennes dans les espaces intercellulaires. Ces filaments se développent particulièrement dans le parenchyme chlorophyllien et les tissus conducteurs. L'infection progresse d'abord lentement puis lorsque des hyphes ro-

bustes de 3 ou 4 μ de diamètre se sont formés, elle s'accroît plus rapidement. Généralement le mycélium traverse toute la feuille, ce qui explique pourquoi, l'infection commençant généralement par la face inférieure, on trouve de nombreuses fructifications à la face supérieure. En effet, quand le mycélium atteint une chambre sous-stomatique, il y produit un stroma à partir duquel se développent les conidiophores (Fig. 3).

Les conidiophores forment des conidies qu'ils portent à leur sommet. Le développement des conidies ne se fait que dans des conditions d'humidité et de température déterminées; le développement optimum a lieu à une température supérieure à 20°. Quand la feuille est vivante, l'eau présente dans les tissus crée une humidité suffisante pour permettre la production de conidies, mais quand les tissus foliaires sont desséchés, il faut attendre la pluie ou la rosée.

Dans le cas de la forme ascosporée, les périthèces se trouvent surtout sur de vieilles feuilles mortes. La libération des ascospores est favorisée par les grandes pluies des saisons chaudes et elle s'arrête pendant la période sèche généralement plus froide.

Le temps qui sépare la pénétration du parasite dans les feuilles du bananier et la formation des fructifications est variables. A la Jamaïque, comme au Queensland (31), le temps minimum entre l'infection et l'apparition de taches sur les feuilles, témoins du développement du champignon dans les tissus de l'hôte, est d'environ 26 jours. Leach a montré :

1° que la durée d'incubation à la Jamaïque ne dépend pas de la température; le parasite se développe aussi rapidement en janvier et février que pendant les autres mois de l'année.

2° que les raies et les taches apparaissent plus rapidement sur les bananiers à croissance active que sur ceux à croissance lente.

3° que la vitesse de développement est d'autant plus grande qu'il y a plus de spores déposées.

La vitesse d'infection durant les mois chauds dépendrait donc, non de la température, mais du nombre d'infections plus élevé et de la croissance plus active des plantes pendant cette saison.

Ces données, établies pour les conidies, sont également valables pour les ascospores; une infection importante peut tuer une feuille en 70 jours, tandis que si elle est légère, les taches caractéristiques n'apparaissent qu'après 120 jours.

La décoloration observée autour des stomates infectés paraît être due à la sécrétion d'une toxine par le champignon. Plus les hyphes mycéliennes sont nombreuses, plus il y a de toxine sécrétée et donc plus il y a de taches de décoloration. La présence dans la feuille des faisceaux fibro-vasculaires arrête la croissance du mycélium et retarde donc la sécrétion de toxine, ce qui explique les formations de taches allongées parallèlement aux nervures.

Répercusions de la maladie sur la production bananière.

La Cercosporiose a une action sur les rhizomes des bananiers : l'accumulation des réserves est en effet entravée par la perte de la fonction chlorophyllienne des feuilles parasitées. Les faisceaux fibro-vasculaires de la hampe florale présentent une décoloration caractéristique.

Les régimes de bananes des plants atteints mettent beaucoup plus longtemps pour se former que ceux des plants sains, en raison même de l'appauvrissement des réserves du rhizome.

Si la maladie sévit avec une faible intensité, seule la qualité de la banane est affectée; dans les cas graves, la grosseur du fruit est diminuée. Les fruits malades ont une pulpe molle d'une couleur chamois à ocre; leur arome est modifié.

La maladie de Sigatoka amène donc un développement anormal des régimes dont les fruits sont invendables ou de qualité très inférieure; on voit donc tout l'intérêt des planteurs à lutter contre ce parasite indésirable.

Principes de lutte contre la maladie.

Ils reposent sur deux points essentiels :

1. Seules les conidies sont sensibles à l'action des fongicides; les ascospores ne peuvent être touchées qu'indirectement.

2. Les feuilles du cœur pouvant être seules infectées par les conidies, les efforts devront donc tendre à les protéger aussi parfaitement que possible par des fongicides.

La bouillie bordelaise à la dose de 0,5 % et le Perenax à 0,1 % pourront être utilisés; la première tue les conidies dans les acervules, le second rend toxique la rosée, interrompant ainsi le développement des conidies. C'est la bouillie bordelaise qui est la plus fréquemment employée. Leach (17) préconise des pulvérisations toutes les trois semaines, réparties en trois cycles; par exemple :

1er cycle, préventif : 7 décembre, 11 janvier.

2e cycle, intensif : 2 et 23 mars, 6 et 27 avril.

3e cycle, intensif : 15 juin, 6 et 20 juillet, 3 et 24 août, 14 septembre, 5 octobre.

A chaque pulvérisation, 7.000 litres de bouillie par hectare sont nécessaires. Il convient d'adjoindre un adhésif ou un mouillant au mélange pulvérisé.

Au Queensland (20) des traitements mixtes, contre le *Cercospora* et les insectes sont effectués à l'aide d'oxychlorure de cuivre à 0,5 % et de soufre à 0,5 %.

En Australie, on utilise parfois des poudrages avec : 20 % de sulfate de cuivre, 40 % de soufre, 30 % de chaux hydratée et 10 % de kaolin.

L'ombrage peut, dans certains cas, gêner ou empêcher le développement des conidies en réduisant la rosée mais il ne saurait être considéré comme un moyen efficace de lutte.

Les engrais n'ont pas d'influence sur le développement de la maladie (Leach, 19). Les phosphates associés à de l'azote et de la potasse n'augmentent pas la résistance des plants, mais masquent les premiers symptômes de la maladie en accélérant la croissance des premières feuilles.

On a recherché s'il n'y avait pas des variétés de bananiers moins sensibles à la maladie. Des essais ont eu lieu dès 1937 à la Trinité (6) : un hybride IC_2 dérivé d'un *Musa sapientum* femelle croisé avec un *Musa acuminata* avait donné de bons résultats aux Fidji (27) ; il semble que, depuis, il ait été abandonné. C'est vers un nouvel hybride SA1, créé à la Jamaïque, qu'on s'oriente actuellement, mais il est encore trop tôt pour se prononcer sur son degré de résistance.

Certains sols acides (limoneux compacts, à couche arable peu profonde, à sous-sol bleu ou rouille) semblent être en relation avec une production de périthèces du champignon durant toute l'année. Sur de tels sols, s'il est impossible d'apporter des améliorations physiques, telles que le drainage, il vaut mieux abandonner la culture.

Enfin, des fructifications se trouvant sur les feuilles mortes, il ne faut évidemment pas disperser sur les plantations ces feuilles coupées ni les utiliser pour envelopper les régimes lors de leur transport, ce qui favoriserait la dispersion de la maladie.

Conclusion.

La maladie de *Sigatoka* ou Cercosporiose du Bananier est une maladie très grave. Sur la côte africaine elle n'a été signalée qu'au Cameroun mais il nous paraît probable qu'elle existe tout le long de la côte d'Afrique ou du moins qu'elle pourrait se répandre rapidement si des mesures énergiques ne sont pas prises pour arrêter son développement (1). Le fait que dans les cultures françaises elle paraisse actuellement stationnaire ne doit nullement nous rassurer, car dans l'histoire de la phytopathologie on pourrait citer de nombreux exemples de parasites qui, négligeables pendant de longues années, se sont brusquement développés à la suite de facteurs imprévisibles et ont détruit des plantations jadis prospères. Il conviendra donc de rechercher où s'arrête en Afrique la zone de cultures bananières malades et pour être prêt à tout renouveau d'intensité, s'efforcer d'éclaircir les causes de la latence actuelle de la Cercosporiose.

---

(1) Notre supposition se trouve vérifiée : Au moment de l'impression de ce manuscrit, les Services de l'Agriculture de Côte d'Ivoire adressent de divers côtés des échantillons de bananiers qui présentent les uns le *Cercospora Musae*, les autres le *Cordana Musae*, d'autres les deux infections ensemble.

BIBLIOGRAPHIE

(Nous n'indiquons que les travaux postérieurs à la parution de l'ouvrage de Wardlaw : Banana diseases and their control, 1935.)

1. — Alvadaro (J. A.). — Es la sigatoka una enfermedade suceptible de curarse par si sola y sin tratamento alguno (*Rev. Agric. Guatemala*, XV, 4, 1938).
2. — Barnes (A. C.). — Leaf spot disease of bananas (*J. Jamaïca Agric. Soc.*, XLI, 12, 1937).
3. — Barnett (W. L.) et Ward (F. S.). — Leaf spot disease of bananas (*J. Jamaïca Agric. Soc.*, XLII, 11-12, 1938).
4. — Briand (A. K.). — Report on the Agricultural Department St-Vincent for the year ended 31 st 1937 (1938).
5. — Chadon (C. E.). — Exploraciones micologicas de la America tropical : un ejemplo de cooperacion inter-americana (*Bol. Soc. Venez. Cien. nat.*, VI, 45, 1940).
6. — Cheesman (E. E.) et Wardlaw (C. W.). — Specific and varietal susceptibility of bananas to Cercospora leaf-spot (*Trop. agric. Trin.*, XIV, 12, 1937).
7. — Ferrer (R. B.). — El control de la « Sigatoka » del banano (*Bol. Coop. Banan. Magdalena Lim. Colombia*, 7-8, 1938).
8. — Groucher (H. H.). — Efficient spraying to control leaf spot (*J. Jamaïca Agric. Soc.*, XLV, 8, 1942).
9. — The menace of leaf-spot (*Ibid.*, XLVI, 1-2, 1942).
10. — Leaf spot Control Division (*Rep. Dep. Agric. Jamaïca*, 1941-42).
11. — Kebreau (F.). — La maladie de Sigatoka et la maladie de Panama. Compte rendu du premier congrès des Agronomes et Spécialistes du Service National de la production agricole et de l'enseignement rural (*Bull. Serv. Nat. Agric. Haïti*, 16, 1940).
12. — Kevorkian (A. G.). — Plant diseases investigations (*Rep. P. R. agric. Exp. Stat. 1939*, 1940).
13. — Larter (L. N. H.). — Report of the Plant Pathologist (*Rep. Dep. Sci. agric. Jamaïca, 1939-40*, 1940).
14. — Marter (L. N. H.), Groucher (H. H.), Leach (R.). — Report of the Plant Pathologist (*ibid., 1940-41*, 1941).
15. — Leach (R.). — Banana leaf-spot investigations. I. The basis of control (*J. Jamaïca Agric. Soc.*, XLIV, 11; 1940; XLIV, 12, 1940).
16. — Banana leaf-spot. *Mycosphaerella Musicola* the perfect stage of *Cercospora musae* Zimm. (*Trop. Agric. Trin.*, XVIII, 5, 1941).
17. — Banana leaf-spot. Whew spray and why (*Pampl. Leaf-spot control, Div. Dep. agric. Jamaïca*, 1942).
18. — Soil conditions affecting production of perithecia in banana leaf spot disease (*Nature Lond.*, CLI, 3824, 1943).

19. — Banana leaf spot on the gros Michel variety in Jamaïca (*Kingston, Jamaïca*, 1946).
20. — MAGEE (C. J.) et FOSTER (E. P.). — Banana leaf-spot. Summer treatments gives promising results (*Agric. Gaz., N.S.W.*, XLIX, 12, 1938).
21. — Banana leaf-sopt. Spraying and dusting trials 1939-40 (*ibid.*, LI, 10, 1940).
22. — MARTIN (E. B.). — Report on the Botanical and Mycological Division for the year 1935 (*Div. Rep. Dep. Agric. Brit. Guiana*, 1935).
23. — MENDEZ (R.). — Sigatoka (*Rev. Agic. Centr. nac. agric.*, III, 10-12; 1938).
24. — MOTZ (F. A.) et MALLORY (L. D.). — The fruit industry of Mexico (*Foreign agric. Rep. U. S. Dep. Agric.*, 9, 1944).
25. — MULLER (A. S.) et CHUPP (C.). — Las Cercospora de Venezuela (*Bol. Soc. Venez. not.*, VIII, 52, 1942).
26. — PARHAM (B. E. V.). — Annual Report on banana disease investigations 1934 (*Ann. Bull. Dep. Agric. Fiji*, 1935).
27. — New banana varieties for Fiji (*Agric. J. Fiji*, IX, 2, 1938).
28. — ROGER (L.). — Sur deux maladies du bananier à la Guadeloupe (*Agron. Colon.*, XXVII, 246, 1938).
29. — REKO (V. A.). — Die Bananenblatt Krankheit « Chamusco » (*Nachr. Schädlbekampf, Leverkusen*, 13, 1939).
30. — SHAW (E. B.). — Banana migration and sigatoka (*J. Geog. N Y.*, XL, 9, 1941).
31. — SIMMONDS (J. H.). — Influence of seasonal conditions on the development of Cercospora leaf-spot of the banana, with special reference to the control programm (*Queensland Agric. Journ.*, LII, 633-647, 1939).
32. — SMART (H. P.). — Sigatoka leaf disease of bananas (*Leafl. Dep. Agric. B. Honduras*, 3, 7, 1936).
33. — STAHEL (G.). — Banana leaf-spot (*Trop. Agric. Trin.*, XIV, 3, 1937).
34. — Notes on Cercospora leaf-spot of bananas (*ibid.*, 9, 1937).
35. — STELL (F.). — Report of mycologist 1935 (*Rep. Dep. Agric. Trin. Tob. 1935*, 1936).
36. — *Ibid.*, 1936 (*ibid.*, 1937).
37. — *Ibid.*, 1937 (*ibid.*, 1938).
38. — STERN (J.). — Nuevos aspectos del problema del chamusco del platano en Mexico (*An. Ex. nac. Cienc. Biol. Mexico*, L, 1, 1938).
39. — STEVENSON (J. A.) et WELLMAN (F. L.). — A preliminary account on the plant disease of El Salvador (*J. Wash. Acad. Sci.*, XXXIV, 8, 1944).
40. — TISSOT (P.). — La maladie de Sigatoka du bananier (*Rev. Bot. Appl.*, XVII, 1937).

41. — VERDOORN (F.). — Plants and plant science in latin America (*Chronica Botanica Co. Waltham Mass. USA.*, 1945).
42. — WARD (F. S.). — Cercospora leaf-spot of bananas (*J. Jamaïca Agric. Soc.*, XLII, 1-2, 1938).
43. — WARDLAW (C. W.). — Banana diseases, X. Further observations on Cercospora leaf-spot of bananas (*Trop. Agric. Trin.*, XIV, 4, 1937).
44. —. Banana diseases, XI. Notes on some plantations diseases in Guadeloupe (*ibid.*, XIV, 10, 1937).
45. — Cercospora musae leaf-spot disease of Bananas (*Nature, London*, CXLIV, 3635, 1939).
46. — The banana in Central America, II. The control of Cercospora leaf diseases (*ibid.*, CXLVII, 3725, 1941).
47. — WILLIAMS (R. O.). — Trinidad and Tobago. Administration. (*Report of the Director of Agriculture for the year 1940-1942*).
48. — X. — Congres West Indies fruit and vegetable Council (*Govt. Print. off. Port of Spain, Trinidad*, 1938).
49. — X. — Legislatives and administratives measures. Mexique (*Int. Bull. Pl. Prot.*, XII, 5, 1938).
50. — X. — *Ibid.*, Colombie (*ibid.*, XII, 10, 1938).
51. — X. — St Lucia Statutary Rules and Orders 1939 (1939).
52. — X. — Report of the agricultural Department Dominica 1939 (1940).
53. — X. — British Honduras. Report of the Department of Agriculture for the year 1939 (1940).
54. — X. — Annual Report of the agricultural Experiment Station Rio Pedras. Puerto-Rico 1938-39-40 (1941).
55. — X. — Legislation and administrative measures (*Int. Bull. Plant. Prot.*, XV, 1941).
56. — X. — Nueva maquira pora el combate de la Sigatoka (*Rev. Agric. Guatemala*, XVIII, 1, 1941).
57. — X. — Plant diseases. Notes contributed by the Biological Branch. (*Agric. Gaz N.S.W.*, LII, 9-10-11, 1941).
58. — X. — Service and regulatory annoucements. List of intercepted plant pests 1940 (*S.R.A.-B.E.P.Q.-US. Dep. Agric.*, 1941).
59. — X. — *Ibid.*, 1942 (*ibid.*, 1943).
60. — X. — Southern Rhodesia Gov. notices 184-187 (1943).
61. — X. — Service and regulatory announcements. List of intercepted plant pests 1943 (*S.R.A.-B.E.P.Q.-US. Dep. Agric.*, 1944).
62. — X. — Annual report of the Department of Agriculture Jamaïca for the Year ended 31 st March 1944 (1945).
63. — X. — Plant diseases. Notes contributed by the biological Branch. (*Agric. Gaz. N.S.W.*, LVI, 11, 1945).
64. — X. — Nouvelle mission de M. Roger Heim en Afrique noire (*Rev. de Mycol.*, t. XI, *Suppl. colonial*, n° 1, p. 38-41, déc. 1946).

NOTES SUCCINCTES

■

Deux maladies du *Citrus bigaradia* Risso au Cameroun.

Parmi les intéressantes récoltes qu'il a faites au Cameroun, M. H. Jacques-Félix a trouvé à Yokadouma en août 1939 des Bigaradiers dont les rameaux présentent deux Champignons : *Sphaeropsis tumefaciens* Hedges et *Ascochyta citricola* Mc Alpine.

Sphaeropsis tumefaciens Hedges (1911).

Ce parasite, commun à la Jamaïque, fréquent à Cuba, dans le Sud de la Floride, au Pérou, aux îles Hawaï, probablement en Guyane britannique, présent en Egypte, a été rencontré sur des citronniers et occasionnellement sur des orangers. Il forme sur les rameaux de ces arbres des mycocécidies, des formations noueuses, d'où les noms de « *Citrus* knot », « *Sphaeropsis* knot » donnés en anglais à la maladie. Il a été bien étudié à la Jamaïque par Hedges et Tenny (1912). Ces auteurs n'ont jamais observé de fructifications dans la nature sur les cécidies; ils ont isolé et cultivé le mycélium qu'ils ont trouvé dans ces galles, et en culture ils ont obtenu des pycnides; ils en ont eu aussi sur des rameaux auxquels, en serre, ils avaient inoculé le Champignon.

Fait curieux et particulièrement digne d'intérêt : les rameaux de bigaradier du Cameroun ne présentent aucune cécidie mais sont, par contre, recouverts de nombreuses pycnides qui ont tous les caractères du Champignon observé par Hedges et Tenny. Les pycnides, subglobuleuses, naissent sous l'épiderme (Fig. 1, *a, 1*) qu'elles ne tardent pas à crever; parfois isolées (Fig. 1, *a, 2*) elles sont le plus souvent coalescentes par groupes de 2 à 6 (Fig. 1, *a, 3*), formant ainsi à la surface des rameaux de petits amas érompants de couleur noire (Fig. 1, *b*); ces pycnides ont une paroi formée de cellules à membrane épaisse, brune (Fig. 1, *c*), et sont munies d'une petite ostiole papilliforme; leur diamètre varie de 120 à 230 μ. Les spores, portées par un court et fin sporophore, sont ovoïdes, plus ou moins pointues aux extrémités (Fig. 1, *d*); elles mesurent 17-28 × 7-11 μ; leur protoplasme renferme généralement un ou plusieurs globules; elles sont légèrement jaunâtres.

Le seul traitement utilisé actuellement consiste à brûler les branches malades. Cette affection est suffisamment grave pour que des pays qui en sont dépourvus, tels que l'Italie, aient pris contre elle de sévères mesures phytosanitaires pour éviter son introduction.

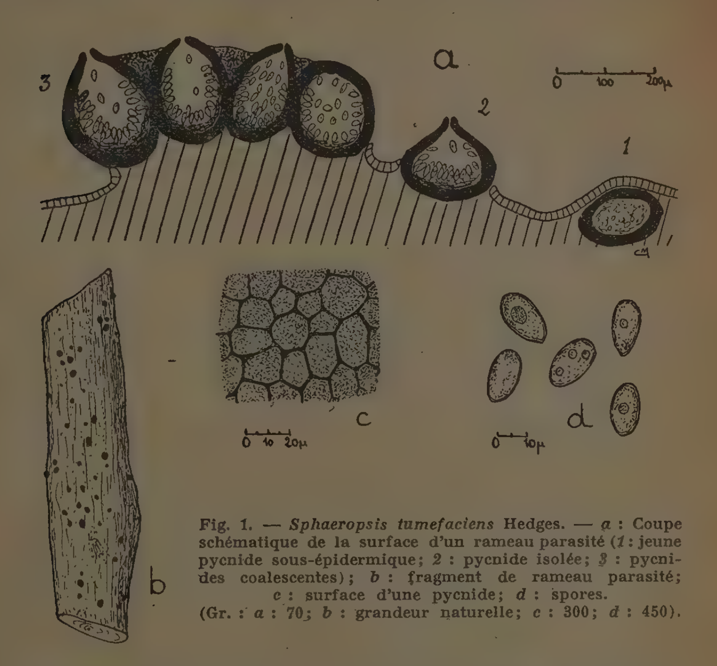


Fig. 1. — *Sphaeropsis tumefaciens* Hedges. — *a* : Coupe schématique de la surface d'un rameau parasité (*1* : jeune pycnide sous-épidermique; *2* : pycnide isolée; *3* : pycnides coalescentes); *b* : fragment de rameau parasité; *c* : surface d'une pycnide; *d* : spores. (Gr. : *a* : 70; *b* : grandeur naturelle; *c* : 300; *d* : 450).

Le *Sphaeropsis tumefaciens* se distingue aisément des autres *Sphaeropsis* signalés sur *Citrus*, par la taille des spores :

Sphaeropsis Citri (Garov. et Catt.) Penz. a des spores de 40 μ de long.

Sphaeropsis Henriquesii v. Thüm. a des spores sans globules de 10-12 × 6-7 μ.

Sphaeropsis citricola Mc Alpine a des spores de 5,5-7,5 × 4-4,5 μ.

La récolte des échantillons que nous avons étudiés est trop ancienne pour permettre la culture du Champignon; il serait intéressant de faire des inoculations à d'autres espèces de *Citrus* pour se rendre compte s'il s'agit d'une forme propre au bigaradier et prendre, si besoin est, les mesures qui s'imposent pour supprimer ces foyers d'infections de nos cultures.

Ascochyta citricola Mc Alpine (1899).

L'autre Champignon, qui voisine avec le précédent, paraît être beaucoup moins dangereux.

Çà et là, sur les rameaux, se trouvent des pycnides brun foncé, nées sous l'épiderme et qui le brisent quand elles grossissent (Fig. 2, *a*); leur diamètre varie de 90 à 150 μ. Globuleuses ou subglobuleuses, elles sont munies d'une ostiole de 15 à 20 μ. Leur paroi, assez épaisse, est de couleur sombre. Elles renferment de nombreuses spores ellipsoïdes, uniseptées, ne présentant pas de constriction au niveau de la cloison, hyalines ou légèrement jaunissantes, mesurant 9-11 × 3,5-5 μ, portées au sommet d'un sporophore (Fig. 2, *b*).

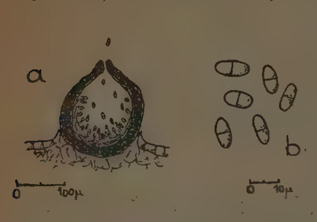


Fig. 2. — *Ascochyta citricola* Mc Alpine. — *a* : Coupe d'une pycnide; *b* : spores. (Gr. : *a* : 70; *b* : 450).

Cette espèce est connue en Australie méridionale où elle a été trouvée par Mc Alpine. Elle est voisine d'*Ascochyta cinerea* Mc Alp. mais a les pycnides et les spores plus petites, et d'*Ascochyta corticola* Mc Alp. dont les pycnides sont plus grosses et les spores plus étroites.

BIBLIOGRAPHIE

HEDGES (F.). — *Sphaeropsis tumefaciens* nov. sp., the cause of the lime and orange knot. *Phytopathology*, vol. I, p. 63-65, pl. XV, 1911.

HEDGES (F.) et TENNY (L. S.). — A knot of Citrus trees caused by *Sphaeropsis tumefaciens. U. S. Dept. Agr. Bureau Plant Industry Bull.*, n° 247, 74 p., 8 fig., 10 pl., 1912.

Mc ALPINE (D.). — Fungus disease of Citrus trees in Australia, and their treatment. *Gov. Printer, Melbourne*, 132 p., 31 pl., 1899. [*A. citricola :* p. 98, fig. 91 et 92].

Claude MOREAU.

ANALYSES

■

P. Lepesme. — Les Insectes des Palmiers. Paris, Lechevalier édit., 1947, 904 p., 638 fig. (Avec le concours de J. Ghesquière et la collaboration de J. Bourgogne, E. Cairaschi, R. Paulian et A. Villiers). Préface de A. Chevalier.

Notre *Supplément Colonial,* essentiellement mycologique, s'est fixé pour tâche de renseigner les colons, agronomes, phytopathologistes sur tout ce qui concerne les maladies des plantes cultivées. C'est pourquoi nous n'hésitons pas à signaler à nos lecteurs ce bel ouvrage, résultat du travail de plusieurs chercheurs, coordonné par M. Lepesme.

L'analyse biologique et synécologique du complexe Palmier-Insecte précède une étude systématique de la faune entomologique des Palmiers qui constitue la partie fondamentale du travail. Une partie spéciale est ensuite consacrée spécialement aux insectes nuisibles aux Palmiers ayant une certaine importance économique (Cocotier, Palmier à huile, Dattier, etc.) et les moyens de lutte sont envisagés.

Une abondante et belle illustration contribue à rendre ce livre d'une lecture agréable.

C. M.

W. J. Martin. — Alternaria leaf blight of Hevea rubber trees. *Phytopathology,* vol. XXXVII, n° 9, p. 609-612, 2 fig., sept. 1947.

Un *Alternaria* non déterminé cause un « blight » aux feuilles d'*Hevea brasiliensis* à Veracruz (Mexique); une défoliation considérable a été observée dans le clone GA-1279, tandis que les autres clones se montrent résistants. Un insecte, *Tomaspis inca* Guer. peut être vecteur de la maladie et la transmettre au clone GV-42.

J. A. Deslandes. — Observações fitopatológicos na Amazônia. [Observations phytopathologiques en Amazone]. Bol. fitossan. Minist. Agric., Rio de J., I, 3-4, p. 197-245, 5 pl. col., 23 fig., 1944.

L'Auteur fait le compte rendu d'une tournée d'inspection en Amazone. Il signale notamment :

1° Sur le bananier : les maladies de Sigatoka (*Mycosphaerella musicola*) et de Panama (*Fusarium oxysporum* var. *cubense*) ainsi que les attaques de *Chloridium musae* et *Cordana musae.*

2° Sur les feuilles d'*Hevea brasiliensis, H. pauciflora, H. benthamiana, H. spruceana, H. guayanensis :* un « areolate spot » dû à une espèce nouvelle de *Corticium.*

3° Les ravages causés aux plantations de cacaoyers par le *Marasmius perniciosus* ainsi que les maladies provoquées par *Phytophthora palmivora* et *Lasiodiplodia theobromae.*

4° Sur les feuilles du Riz : *Piricularia oryzae* et *Helminthosporium sp.*

5° Des lésions foliaires chez *Anacardium occidentale* dues à *Cephaleuros mycoidea, Glœosporium sp.* et *Parodiella sp.*

6° Quelques champignons remarqués sur Canne à sucre : *Leptosphaeria sacchari, Melanconium sacchari* et *Schizophyllum commune,*

7° Diverses maladies de légumes.

Pierre Viguier. — Les Sorghos et leur culture au Soudan français, 80 p., 9 fig. Dakar, 1947.

Dans cette brochure où sont successivement étudiées les diverses espèces et variétés du genre *Sorghum,* la culture du Sorgho et les possibilités d'amélioration de la production des Mils, un chapitre est consacré aux prédateurs et parasites de ces plantes. Parmi les maladies du Sorgho, la plus importante au Soudan est le Charbon dû au *Sphacelotheca Sorghi; Puccinia Maydis* et *P. purpurea,* agents des Rouilles et *Colletotrichum graminicola,* qui cause une *Anthracnose,* n'occasionnent en général que peu de dégâts.

Studies in the diseases of *Mangifera indica* Linn. — Une série d'études sur des maladies du Manguier observées aux Indes a été faite récemment par Das Gupta et quelques collaborateurs. Il nous paraît intéressant d'en donner un résumé en insistant sur certains détails techniques pouvant être utilisés dans l'étude de diverses maladies.

S. N. Das Gupta et G. S. Verma. — I. Preliminary observations on the necrosis of the mango-fruit with special reference to the external symptoms of the disease. *Proc. Ind. Acad. Sci.,* B, IX, 1, p. 13-28, 1939.

La nécrose de la mangue (« black-tip » disease) est très répandue aux Indes; la maladie commence par un léger étiolement de l'extrémité du fruit suivi par l'apparition de taches gris-brun qui se développent et deviennent coalescentes; la mangue est ainsi peu à peu détruite. Au cours d'expériences pour rechercher les organismes res-

ponsables de cette maladie, on n'a pu isoler aucun champignon ni aucune bactérie des tissus nécrosés. L'inoculation d'une petite portion de tissu nécrosé à des mangues saines donna peu de résultats.

S. N. Das Gupta et G. S. Verma. — II. Effect of injecting healthy mango-fruit with extract from naturally occuring necrotic mangoes. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, B, XII, 4, p. 95-108, pl. IV, 1940.

Les auteurs recherchent si la nécrose est transmissible par inoculation d'extraits de mangues malades à des mangues saines.

L'extrait doit être préparé dans des conditions parfaitement aseptiques; après avoir passé 25 mangues dans l'alcool, on sépare les portions nécrosées à l'aide d'un scalpel stérile et on les broie avec 200 centimètres cubes d'eau salée normale; l'extrait obtenu est filtré et on vérifie la stérilité du filtrat en l'inoculant à un milieu nutritif convenable; il est ensuite mis en ampoules d'un centimètre cube. Pour contrôle, on prépare de même un extrait de tissu sain.

L'injection est faite au verger à des fruits encore sur l'arbre, dont on stérilise la surface à l'alcool : à l'aide d'une aiguille on prépare à l'extrémité de la mangue deux passages se croisant à angle droit, le premier étant dirigé parallèlement au grand axe du fruit; le liquide est alors injecté avec une seringue et il pénètre ainsi profondément dans les tissus.

Sur 186 mangues inoculées par l'extrait de tissu nécrosé, 71, soit 38 %, ont produit des nécroses présentant les mêmes caractères que celles observées dans la nature. Les mangues de la variété Safeda paraissent plus susceptibles à la maladie (46,1 % des cas) que celles de la variété Dasheri (20,7 %). La susceptibilité paraît liée à l'état de maturité du fruit. L'effet produit est le même quand on utilise des extraits fraîchement préparés ou des extraits préparés un an auparavant.

S. N. Das Gupta, G. S. Verma et S. Sinha. — III. Investigation into the effect of sulphur dioxide gas on the mango-fruit. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, B, XIII, 1, p. 71-82, pl. II et III, 1941.

La nécrose étant communément attribuée aux effets délétères des fumées émanant de fours à briques voisins des plantations de manguiers, les auteurs ont recherché les effets produits sur des mangues saines par les gaz constituant ces fumées, et en particulier par l'anhydride sulfureux.

Des fruits encore sur l'arbre, dans une région où la maladie ne sévit pas, sont enfermés dans une chambre à gaz dans laquelle une quantité connue de SO^2 est produite en brûlant un mélange de sulfure de carbone et d'alcool absolu (l'alcool seul ne provoque aucune lésion). On soumet ainsi les mangues à des concentrations variées de SO^2 (0,028 à 2,76 %) pendant une durée variable (30 minutes à 8 jours).

A partir d'un certain minimum, l'étendue des dégâts paraît être proportionnelle à la concentration en SO^2 et à la durée de fumigation. Le gaz pénètre par les lenticelles et provoque en surface de petites taches rouge brique; en profondeur les grains d'amidon deviennent moins nombreux dans le mésocarpe, les membranes se colorent en brun et des dépôts brun clair se forment dans les cavités cellulaires; le cambium produit de nouvelles cellules qui se subérisent pour protéger les tissus profonds des effets nuisibles du gaz.

Les résultats obtenus sont très différents de ceux qu'avaient observés Ranjan S. et Jha V. R. (Proc. Ind. Acad. Sci., 1940) qui avaient fait leurs expériences sur des mangues détachées de l'arbre.

Dans tous les cas, on n'obtient pas une nécrose comparable à celle observée dans la nature, seuls les dépôts trouvés dans les cellules épidermiques et dans le mésocarpe rappellent les premiers stades d'étiolement de la « black-tip disease ».

S. N. Das Gupta et **S. Sinha.** — IV. Investigation in to the pathological histology of fruits affected with « black-tip » disease with a not on the anatomy of the fruit. *Proc. Nat. Acad. Sci. Ind.*, XIV, 3, p. 102-108, 1944.

Dans les deux variétés de mangues Dasheri et Safeda, les auteurs comparent l'anatomie des fruits sains et des fruits atteints de nécrose. Chez ces derniers, un dépôt de couleur brune occupe les vaisseaux et les parenchymes voisins. Tout le mésocarpe et parfois l'endocarpe sont atteints. En certains points l'épiderme peut se rompre et le mésocarpe se fissurer.

S. N. Das Gupta et **Miss A. T. Zachariah.** — V. On the « die-back » disease of the mango-tree. *Journ. Ind. Botan. Soc.*, XXIV, 3, p. 101-118, pl. V, 1945.

Comme il a été indiqué dans une note préliminaire (Proc. 26 th Ind. Sci. Congress, Lahore, p. 117, 1939) les manguiers de l'Inde sont sujets, surtout en septembre et octobre, à une maladie communément désignée sous le nom de « die-back ». Elle se manifeste par une décoloration et un brunissement de l'écorce de certains rameaux à quelque distance de leur sommet; les feuilles supérieures perdent leur couleur verte et virent peu à peu au brun; le brunissement, parti du pétiole, s'étend le long de la nervure centrale, puis des nervures latérales jusqu'à occuper la totalité de la surface de la feuille dont le bord s'enroule vers le haut; finalement les feuilles tombent laissant une branche dénudée, caractéristique du stade avancé de la maladie.

Les rameaux infectés présentent une décoloration interne et un brunissement des tissus vasculaires. Si on les place en chambre humide, il en sort des hyphes mycéliens que les auteurs ont prélevés

et semés sur milieu nutritif; ils ont ainsi obtenu plusieurs espèces de champignons, les diverses régions des rameaux ne fournissant pas les mêmes parasites : le *Botryodiplodia theobromae* qui semble être la cause principale de la maladie (des infections expérimentales sont concluantes à ce sujet), un *Phoma* dont l'action serait indirecte; deux *Fusarium*, un *Pestalozzia* et un *Alternaria* ont en outre été trouvés dans quelques cas, mais leur pouvoir pathogène n'a pas pu être établi.

Ces champignons n'attaquent que les arbres peu vigoureux, principalement ceux qui ont souffert des températures élevées de l'été.

Divers arbres ou arbustes sont atteints de maladies du « die-back »; la plupart sont dues à un *Botryodiplodia* et leurs caractères sont comparables à ceux de la maladie observée chez le *Mangifera indica*.

C. M.

R. L. **Steyaert**. — Plant protection in the Belgian Congo. *The Scientific Monthly*, vol. LXIII, p. 268-280, 7 fig., oct. 1946.

Après avoir esquissé l'histoire du Congo Belge et indiqué les principales cultures, R. L. Steyaert donne les grandes lignes de l'organisation de la Phytopathologie dans ce pays : trois laboratoires, à Bambesa, Mulungu et Gandajika, et un en construction à Yangambi. Les principaux mycologues et entomologistes ayant successivement travaillé dans cette région sont cités.

Puis l'Auteur envisage les principales maladies des diverses plantes cultivées :

Cotonnier. — Les cultures sont particulièrement touchées par un insecte : *Helopeltis bergrothi* Reut. Outre les attaques de *Nematospora coryli* Peg., *Ashbya gossypii* (A. et N.) Guill. et *Verticillium dahliae* Kleb., c'est le *Fusarium vasinfectum* Atk. qui cause le plus de dégâts.

Palmier à huile. — Un grand nombre de maladies et de prédateurs, non encore systématiquement étudiés, atteignent cette plante. Un papillon, *Pimelephila ghesquieri* Tams et un polypore, *Ganoderma lucidum* (Leys.) Karst. paraissent être les plus importants. Des *Fusarium*, un *Pestalozzia* et *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. méritent d'être signalés.

Hevea. — Le principal agent de la pourriture des racines des jeunes arbres est le *Rigidoporus microporus* (Sw.) V. O. (= *Fomes lignosus* Klotsch.). Une punaise : *Pendulinus devastans* Dist. est aussi très répandue dans certaines plantations.

Caféier. — Le *Coffea robusta* a un prédateur principal : *Stephanoderes hampei* Ferr. La rouille est pratiquement inexistante chez cette espèce.

Cacaoyer. — Il est attaqué par un grand nombre d'insectes et de champignons. Une mention spéciale doit être faite pour le *Sahlbergella singularis* Hag., fléau des plantations de Mayumbe.

Quinquina. — A des altitudes comprises entre 1.700 et 2.200 mètres le quinquina est sévèrement attaqué par *Helopeltis orophila* Ghesq., capable de détruire totalement de jeunes plantations. Mentionnons également les dégâts causés aux racines par l'*Armillaria mellea* (Vahl.) Quél.

Le mildiou de la pomme de terre, la rouille du blé, l'helminthosporiose du riz et diverses autres maladies de moindre importance complètent cette intéressante revue de la phytopathologie de la colonie belge où un gros effort est en cours pour lutter contre les fléaux des cultures.

S. R. Bose. — Polyporaceae of Bengal. Part. XI. *Journ. of the Departm. of Science, Calcutta University,* nouv. sér., vol. II, p. 53-87, 4 pl. phot., 1946.

Etude descriptive détaillée, accompagnée d'indications sur la structure anatomique, les spores, l'habitat et la répartition géographique d'une dizaine de Polypores appartenant à la flore du Bengale : *Pol. durus* Jungh., *dictyopus* Berk., *radiatus* Sow., *sulphureus* Bull., *gilvus* f. *gilvoides* Schw. et f. *licnoides* Mont., *circinatus* Fr., *personatus* B. et Br., *cichoriaceus* Berk., *xeranticus* Berk., *zonatus* Fr., *oblectans* Bk., *dochmius* B. et Br., toutes espèces communes, pour lesquelles l'auteur a gardé les désignations génériques archaïques de *Polystictus* et *Fomes*. Quatre planches photographiques représentant des carpophores des espèces décrites terminent ce travail qui apporte une documentation utile sur les particularités anatomiques du groupe, c'est-à-dire sur les divers types d'hyphes constitutives du revêtement, de la trame hyméniale et de la chair.

NOUVELLES

Le Professeur Auguste Chevalier est parti en décembre 1947 pour une nouvelle mission d'études agronomiques en Côte d'Ivoire. Par ailleurs, notre Directeur, M. Roger Heim doit entreprendre incessamment un voyage d'études au Congo français en vue d'examiner la grave maladie qui sévit actuellement sur les palmiers à huile en Afrique Equatoriale française, au Congo belge et en Nigéria. M. Bugnicourt, le savant phytopathologiste d'Indochine, se rend à Nouméa comme directeur-adjoint de l'Institut Français d'Océanie où sont déjà réunis un certain nombre de chercheurs et de naturalistes dont M. René Catala, chargé d'études agronomiques et entomologiques.

Le Rédacteur en chef du *Supplément colonial :* R. Heim.
Le gérant : Ch. Monnoyer.

Le Mans, — Imprimerie Monnoyer. — 1947.

Nouveaux renseignements généraux

A partir du Tome XI la *Revue de Mycologie* publiera chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 2 ou 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, enfin un *Cours pratique* désormais inclus dans le supplément, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, du plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XIII (1948) est fixé à :

Frs 300 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : 2 dollars 1/2, 12 shillings, 11 francs suisses, 110 francs belges.

PRIX DES TOMES I (1936) à XII (1947)

CHAQUE TOME :

France et Union Française.................... Frs 400 »
Etranger : 3 dollars, 15 shillings, 13 francs suisses, 130 francs belges.

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon.
Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture 92 pages, planches et figures. France : 175 fr. Etranger : 250 fr.

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 175 fr. Etranger : 250 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 100 fr. Etranger : 150 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES.
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 400 fr. Etranger : 550 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 300 fr. Etranger : 450 fr.

Tome III. Les Discomycètes Operculés, par Marcelle Le Gal (*paraîtra en 1948*).

Tome IV. Les Myxomycètes, par Samuel Buchet (*paraîtra en 1948*).

Tome V. Les Mycènes, par Georges Métrod (*en préparation*).

Tome VI. Les Phalloïdées, par Roger Heim et Raymond Decary (*en préparation*).

Tome VII. Les Rouilles, par Gilbert Bouriquet (*en préparation*).

Abonnement spécial 1947
aux deux fascicules coloniaux :

France et Union française. 180 fr.
Etranger .... 260 fr.

Prix de ce fascicule colonial :

France .... 100 fr.
Etranger .... 175 fr.